1892

Ueber den sogenannten

körnigen Zerfall und Querzerfall

der elastischen Fasern und Platten

in ihrer Beziehung zu den

Erkrankungen des Arteriensystems.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Alexander Eberhardt,

Arzt.

Ordentliche Opponenten:

Pros. Dr. med. H. Adolphi. — Prof. Dr. D. Barfurth. — Prof. Dr. R. Thoma.

Dorpat.

Druck von H. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.

1892.

Allen meinen hochverehrten Lehrern an der hiesigen Hochschule spreche ich an dieser Stelle meinen innigen Dank aus für die mir zu Theil gewordene wissenschaftliche Ausbildung.

Insbesondere fühle ich mich verpflichtet Herrn Prof. Dr. R. Thoma, unter dessen Auspicien vorliegende Arbeit entstanden ist.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154018_0144

Durch eine längere Reihe von Untersuchungen hat Prof. Thoma [1]) die Lehre von der Arteriosklerose und dem arteriosklerotischen Aneurysma in neue Bahnen gelenkt und die Aetiologie dieser Erkrankungen festgestellt. Beide beruhen auf einer durch verschiedenartige allgemeine Ernährungsströrungen veranlassten Schwächung der Gefässwand, welche sich physikalisch durch eine Elasticitätsabnahme kundgiebt. Dieses Ergebniss wurde von Thoma und seinen Schülern [2])

---

1) Thoma, Ueber die Abhängigkeit der Bindegewebsneubildung in der Arterienintima von mechanischen Bedingungen des Blutumlaufes. VII Mittheilungen. Archiv f. pathol. Anatomie u. Physiologie Bd. 93—106.

Derselbe, Ueber einige senile Veränderungen des menschlichen Körpers und ihre Beziehungen zur Schrumpfniere u. Herzhypertrophie. Leipzig 1884.

Derselbe, Untersuchungen über Aneurysmen. V. Mitteilungen. Arch. f. pathol. Anatomie u. Physiol. Bd. 111—113.

Derselbe, Ueber Gefäss- und Bindegewebsneubildung in der Arterienwand. Beiträge z. pathol. Anatomie herausg. v. Ziegler Bd. X.

2) E. Sack, Ueber Phlebosklerose und ihre Beziehungen zur Arteriosklerose. Inaug.-Diss. Dorpat 1887.

Mehnert, Ueber die topographische Verbreitung der Angiosklerose nebst Beiträgen zur Kenntniss des normalen Baues der Aeste des Aortenbogens und einiger Venenstämme. Inaug.-Diss. Dorpat 1888.

Bregmann, Ein Beitrag zur Kenntniss der Angiosklerose. Inaug.-Diss. Dorpat 1890.

zum Theil durch Beobachtungen an der Leiche und am lebenden Menschen, zum Theil durch das pathologische und physikalische Experiment festgestellt.

Im Laufe der letzten drei Jahre wurde auch dem elastischen Gewebe in der Gefässwand, als dem Hauptträger der elastischen Eigenschaften der letzteren, erneute Aufmerksamkeit gewidmet und der Versuch gemacht die feineren histiologischen Verhältnisse desselben zu erforschen. Besondere Anregung zu diesem äusserst schwierigen Unternehmen war geboten durch die neuen mit bedeutender Vollkommenheit ausgearbeiteten Färbungsmethoden zur isolirten Darstellung des elastischen Gewebes.

Die in diesem Sinne ausgeführten Untersuchungen von C. Manchot [1]) in Strassburg, sowie diejenige von F. Weiszmann und J. Neumann [2]) in Ofen-Pest brachten in manchen Beziehungen wichtige Ergebnisse. Dieser Umstand veranlasste Thoma die

---

Silbermann, Die diffuse Sklerose der Aorta nebst Bemerkungen über das Tractionsaneurysma der Kinder. Inaug.-Diss. Dorpat 1891.

R. Thoma u. N. Kaefer, Ueber die Elasticität gesunder und kranker Arterien. Archiv f. pathol. Anatomie und Physiol. Bd. 116.

R. Thoma, Ueber die Elasticität der Netzhautarterien. v. Graefe's Archiv für Ophthalmologie. Bd. 35.

A. Luck, Ueber Elasticitätsverhältnisse gesunder und kranker Arterienwände. Diss. inaug. Dorpat 1889.

N. Kaefer, Zur Methodik der Elasticitätsmessungen an d. Gefässwand. Inaug.-Diss. Dorpat 1891.

1) C. Manchot, Ueber die Entstehung der wahren Aneurysmen. Inaug.-Diss. 1890 (auch in Virchow's Archiv Bd. 121).

2) Weiszmann F. u. J. Neumann, Ueber Veränderungen der elastischen Fasern in den Gefässwänden infolge von Arteriosklerose. Allgemeine Wiener med. Zeitung XXXV. Jahrgang 1890 Nr. 25 u. 26.

Angelegenheit durch A. v. Zwingmann[1]) weiter verfolgen zu lassen. v. Zwingmann — ausgerüstet mit von ihm noch weiter verbesserten Untersuchungsmethoden, konnte die thatsächlichen Befunde der genannten Autoren zum Theil bestätigen, zum Theil durch genaueres Studium ergänzen. Zugleich war er in der Lage neue bis dahin unbekannte Befunde zu erheben, die zu neuen ungelösten Fragen Anregung gegeben haben.

Im Anfange seiner Untersuchungen benutzte Manchot die Färbungsmethoden von Herxheimer[2]) (Hämatoxylinlithioncarminfärbung — Entfärbung mit Eisenchlorid) und von Unna[3]) (Färbung mit Dahlia- und Entfärbung mit Eisessig.) Nach mehrfacher Anwendung derselben überzeugte er sich bald von manchen ihrer Unvollkommenheiten. Hauptsächlich war es die äusserst empfindliche Entfärbung, die ihn von der Anwendung der Herxheimer'schen Methode abgehen liess. Um deutlichere Bilder zu erhalten benutzte er eine neue Methode, deren Vorschrift in kurzem folgende ist:

Die Schnitte kommen in eine concentrirte wässrige Fuchsinlösung auf ½ Stunde, darauf folgt Abspülung des überschüssigen Farbstoffs in Wasser; ½—12 Stunden lange

---

1) A. v. Zwingmann, Das elastische Gewebe der Aortenwand und seine Veränderungen bei Sklerose und Aneurysma. Inaug.-Diss. Dorpat 1891 8°.

2) Herxheimer. Ein neues Färbungsverfahren für die elastischen Fasern der Haut. Fortschritte d. Medicin 1886 Nr. 24.

3) Unna, Eine neue Methode der Färbung elastischer Fasern. Monatshefte für praktische Dermatologie 1886 Nr. 6.

Entfärbung in einer wässrigen, mit gewöhnlicher Schwefelsäure (3—4 Tropfen Säure auf 10 Ccm. Lösung) angesäuerten Zuckerlösung von der Consistenz und dem Flüssigkeitsgrade des Glycerins. Montirung in nicht angesäuerter Zuckerlösung; Fixiren des Deckglases durch einen Lackring. Schnitte, die in Celloidin eingeschlossen waren, müssen von demselben befreit werden, ehe sie in die Fuchsinlösung kommen. Nach dieser Methode heben sich die elastischen Fasern dunkelroth oder rothviolett von dem farblosen übrigen Gewebe ab.

C. Manchot benutzte diese Methode zur Untersuchung des Aneurysma. Es ist nicht meine Absicht die Aneurysmafrage hier unmittelbar in Angriff zu nehmen. Doch muss ich mit wenigen Worten auf die Ergebnisse Manchot's eingehen. Manchot beschreibt 2 Gruppen von Aneurysmen. Als erste Gruppe führt er ein Aneurysma der Aorta ascendens und ein Aneurysma der Aorta thoracica descendens auf, deren Intima seiner Ansicht nach frei war von pathologischer Bindegewebsneubildung. In der zweiten Gruppe dagegen stellt er 17 Fälle von Aneurysmen zusammen, die mit starken arteriosklerotischen Veränderungen combinirt waren.

Auf Querschnitten und Längsschnitten der Wand des Aneurysma fand Manchot sodann eine Reihe interessanter Veränderungen. In der ersten Gruppe waren dieses scharf begrenzte Einrisse der elastischen Lamellen der Aorta, die übrigens auch in der zweiten Gruppe gefunden wurden. Er fasst diese Rupturen als die wesentliche, die Aneurysmabildung veranlassende Veränderung auf. Zu ihr gesellen sich

in der zweiten Gruppe noch weitere auffällige Befunde, von welchen ich zunächst der Erscheinungen erwähnen will, welche Manchot meist als Querzerfall, zuweilen auch als körnigen Zerfall bezeichnet und als eine entzündliche der Arteriosklerosis zugehörige Veränderung auffasst.

F. Weiszmann und Neumann haben ähnliche Erscheinungen unter dem Namen »Zerbröckelung und feinkörniger Zerfall« der elastischen Fasern an sklerotischen und aneurysmatisch erweiterten Arterien beschrieben.

v. Zwingmann hat sich namentlich mit dem Nachweis beschäftigt, dass Zerreissungen der elastischen Lamellen und Fasern bei reiner Arteriosklerose in gleicher Weise vorkommen, wie sie von Manchot in den Aneurysmen beschrieben wurden. Ich will auf diese Widerlegung der Theorieen Manchot's nicht eingehen. Es hat indessen auch v. Zwingmann in seinen Präparaten ähnliche histiologische Structurveränderungen an den elastischen Fasern und Membranen beobachtet, wie seine Vorgänger. Ausserdem hat er bei Anwendung von Flächenschnitten der Gefässwand noch eine weitere Veränderung bemerkt, die er als feinkörnigen Zerfall bezeichnet.

Soweit ein Urtheil über diese Angelegenheit möglich ist, sind unter den von Manchot, Weiszmann und Neumann beschriebenen Erscheinungen des Querzerfalls zweierlei Dinge enthalten und zwar erstens kleine Continuitätstrennungen der elastischen

Elemente, und sodann Zerklüftungen, welche v. Zwingmann als »Pseudosegmentirungen« bezeichnete und beschrieb. Ausserdem spielen vielleicht bei den Präparaten von Manchot, Neumann und Weiszmann ähnliche Dinge eine Rolle wie diejenigen, welche v. Zwingmann auf Grund von Flächenschnitten als feinkörnigen Zerfall bezeichnete.

v. Zwingmann hat sich bezüglich der Pseudosegmentirung sehr vorsichtig ausgesprochen. Er unterscheidet sie mit Bestimmtheit von den bei der Arteriosklerosis und dem Aneurysma vorkommenden Zerreissungen der elastischen Elemente und zwar mit vollem Recht. Eine eigentliche Erklärung aber ist er schuldig geblieben. Es ist nur zur bemerken, dass er diese Veränderung auch in durchaus normalen Gefässen aufgefunden hatte, welcher Umstand ihn wohl zu seinem zurückhaltenden Urtheile bewog.

Auch bezüglich des feinkörnigen Zerfalls hat sich v. Zwingmann nur in vorsichtiger Weise geäussert. Der Umstand, dass er diese Veränderung an Gefässsystemen gefunden hatte, deren Wandung in Folge krankhafter Vorgänge oder in Folge von Paraffininjection stark gedehnt waren, führte ihn jedoch zu der Vermuthung, dass vielleicht die Dehnung als solche die Erscheinung bewirken könne, welche er vorläufig als feinkörnigen Zerfall bezeichnete.

Bei dieser Sachlage habe ich auf Veranlassung des Herrn Prof. Thoma mir die Aufgabe gestellt,

die Pseudosegmentirungen und den feinkörnigen Zerfall etwas genauer zu untersuchen. Ich musste dabei namentlich berücksichtigen, dass hier möglicher Weise technische Fehler bei der Färbung unterlaufen könnten. Zunächst aber begann ich mit der Prüfung der Frage, ob der feinkörnige Zerfall in Beziehung stehe zu starker Dehnung der Gefässwand.

Capitel I.

Der sogenannte feinkörnige Zerfall des elastischen Gewebes.

v. Zwingmann hat den feinkörnigen Zerfall beobachtet und beschrieben an den elastischen Grundlamellen der Aortenwand. Es wäre darum zu erstreben gewesen, letztere abermals in Angriff zu nehmen, wenn man die Beziehung der erwähnten Veränderung zu den verschiedenen Graden der Dehnung studiren wollte. Indessen hat die Aorta so viele Seitenzweige, dass es schwierig hält ihre Wand durch Flüssigkeitsdruck zu spannen und zu dehnen, wenn man sich nicht entschliesst die ganze Aorta in situ zu injiciren. Ich habe daher, aus rein technischen Gründen, die Carotis communis vom Menschen und vom Hunde bevorzugt, umsomehr, als dieselbe bezüglich ihrer Structur sich dadurch auszeichnet, dass sie in gleicher Weise wie die Aorta zahlreiche elastische Grundlamellen in der Media aufweist.

Ich verfuhr nun in der Weise, dass ich die Carotis communis sowohl im gespannten wie im ungespannten Zustande erhärtete und dann das Verhalten des elastischen Gewebes einer genaueren microscopischen Untersuchung unterzog.

Zu diesem Zwecke wird die Carotis in schonender Weise unter Erhaltung der Adventitia frei präparirt und in zwei Stücke von verschiedener Länge zerlegt. Das längere Stück wird dann mit seinen beiden Enden auf zwei Canülen aufgebunden, welche in einer metallenen Führung gegen einander verschieblich und in jedem Punkte feststellbar sind. Nach dem Aufbinden des Gefässstückes werden sodann, im Anschluss an die von Thoma und Kaefer[1]) bei ihren Elasticitätsmessungen benutzten Handgriffe, die Canülen so lange auseinander gerückt, bis das Gefäss der Länge nach eine ganz geringe Spannung aufweist. In der Folge wurde durch die eine Canüle bei constantem Druck eine Flüssigkeit eingepresst, die andere Canüle nach stattgehabtem Entweichen der vorhandenen Luftblasen verschlossen und nun das Gefässstück in diesem Zustande gehärtet. Das Verfahren wurde jedoch in verschiedenen Fällen etwas modificirt.

Zuerst verfuhr ich in der Weise, dass ich 96 % Alcohol bei einem constanten Drucke von 16—32 cm. Quecksilber einpresste und dann sogleich die Arterie mit den Canülen und dem Canülenträger in 96 % Alcohol eintauchte. Nach ca. 20—30 Minuten ist die Arterie vollständig gehärtet, so dass sie nach ihrer Ablösung vom Apparat nicht mehr collabirt. Sie wird dann nach bekannten Methoden in Celloidin eingebettet. Gleichzeitig aber wurde auch das kürzere Stück der gleichen Carotis in entspanntem

1) Thoma u. Kaefer, Ueber die Elasticität gesunder und kranker Arterien. Archiv f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 116.

Zustande in die Härtungsflüssigkeit gelegt und nach der Härtung in gleicher Weise weiter behandelt.

Bei dieser Versuchsanordnung konnte man den Einwand erheben, dass das eine Gefässstück durch den unter Druck stehenden Alcohol schneller und plötzlicher erhärtet wurde, als das Vergleichsobject. Ich habe daher an einer zweiten Versuchsreihe athmosphärische Luft unter einem Druck von 16 cm. Quecksilber in das eine Stück der Carotis eingepresst und in diesem Zustande die Alcoholhärtung vorgenommen. In diesem Falle war der eben gegebene Einwand nicht mehr gerechtfertigt, da nun an dem gespannten Gefässstück die Härtungsflüssigkeit von aussen wirkt, während in dem ungespannten Vergleichsstück dieselbe sowohl auf der äusseren, wie auf der inneren Fläche der Gefässwand Zutritt hatte. Es erwies sich dabei als zweckmässig die Wirkung des Alcohols etwas länger, — etwa auf 1 Stunde — auszudehnen, bevor die Wirkung der gespannten Luft auf die Gefässlichtung aufgehoben wurde.

Schliesslich habe ich auch Härtung in Müller'scher Flüssigkeit versucht. Dazu verwendete ich passend geformte Glascanülen. Auf diese wurde das grössere Stück jeder Carotis aufgebunden. Nach dem Einströmen der unter 16 cm. Quecksilberdruck stehenden Müller'schen Flüssigkeit, habe ich dann das andere Ende des Gefässstückes zugebunden und nun das Ganze in Müller'sche Flüssigkeit eingetaucht. In dieser verweilte das Gefässstück bei Aufrechthaltung der gleichen Spannung 8—10 Tage, so dass man mit Sicherheit eine gleichmässige Durchhärtung

erwarten konnte. Nach dieser Zeit wurde die Arterie mit Wasser ausgespült und in Alcohol von steigerndem Concentrationsgrade nachgehärtet; dabei collabirte sie nicht mehr.

Ich habe nach diesen verschiedenen Methoden 18 Carotiden von menschlichen Leichen und 2 Carotiden von 2 frisch getödteten Hunden behandelt. Einige von diesen Gefässen waren diffus sklerotisch verändert, die meisten aber normal.

Nach der Einbettung in Celloidin fertigte ich von diesen Gefässen Querschnitte (von 10—15 μ Dicke) und ausserdem lückenlose Serien von Flächenschnitten (10 μ Dicke) an. Die Querschnitte wurden zum Theil mit Hämatoxylin und Eosin, oder mit Alaunkarmin, zum Theil mit Fuchsin nach der Methode von v. Zwingmann gefärbt. Die Flächenschnitte wurden vorzugsweise nach letzterer Methode oder auch zum Theil, wie später ersichtlich, in anderer Weise behandelt.

Die Methode der Fuchsinfärbung, wie sie Manchot erfunden und v. Zwingmann verbessert hat, steht im Mittelpunkte meiner Untersuchung. Ich will daher die Beschreibung derselben wörtlich nach v. Zwingmann anführen:

«Ich unterwerfe die Schnitte einer noch intensiveren Ueberfärbung, indem ich dickere Schnitte stundenlang bis zu einem halben Tage, dünnere Schnitte von 5—15 μ aber mindestens über Nacht, sogar bis zu 2 und mehr Tagen in einer wässrigen Fuchsinlösung liegen lasse. Letztere enthält etwa eine Messerspitze voll des von mir bevorzugten gelb-

lichen Fuchsins von Hesterberg in Berlin auf ca. 30 Ccm. Aqua destill. Bei Herstellung dieser Lösung muss man dieselbe öfter umschütteln und dann nach einigen Stunden filtiren. Die gefärbten Schnitte werden in destillirtem Wasser abgespült, wobei ein letztes Abgehen von Farbstoffwolken nicht abgewartet zu werden braucht, und dann in eine angesäuerte Zuckerlösung (2 Tropfen concentrirter Schwefelsäure auf 5 Ccm. Zuckerlösung) übertragen. Diese Zuckerlösung enthält ca. 30 Grm. pulverisirten Rohrzuckers auf 20 Ccm. Aqua destill. und ist filtrirt. Die Dauer für das Verweilen der Schnitte in angesäuerter Zuckerlösung ist nicht genauer anzugeben und richtet sich nach der jeweiligen Dicke des Präparates; dickere Schnitte von 30 und mehr μ lasse ich 1 bis 4 Stunden darin, dünne von 10 μ $^1/_4$ bis 1 oder 2 Stunden. (Bei dünnen Schnitten von 10 μ ist es jedoch vortheilhaft die Entfärbung in angesäuerter Zuckerlösung nicht länger als 10 Minuten andauern zu lassen. Anmerk. d. Vfs). Da es sich aber nicht genau bestimmen lässt, ob in jedem Falle in $^1/_4$ Stunde die Präparate genügend entfärbt sind, so ist es angezeigt, stets mehrere Schnitte zu gleicher Zeit in die angeäuserte Zuckerlösung zu übertragen. Trotz der von mir angewandten intensiven Ueberfärbung möchte ich von einer Entfärbung bis zu 12 und mehr Stunden abrathen, da dann die Färbung auch beim Auflegen in nicht angesäuerter Zuckerlösung nach C. Manchot häufig eine sehr schwache ist. Für die weitere Behandlung, der ich die Schnitte nunmehr unterziehe, ist aber eine längere Einwir-

kung der saueren Zuckerlösung nur von Nachtheil. Aus der Zuckerlösung ziehe ich die Schnitte auf der Seitenwand des Schälchens glatt aus, drücke ein kleines Stück Pauspapier auf und presse, was für das Gelingen tadelloser Präparate sehr wesentlich ist, sorgfältig und vorsichtig zwischen feinem Fliesspapier ab. Den so von der zähe anhaftenden Zuckerlösung befreiten Schnitt fasse ich mit der Pincette an einer Ecke, ziehe ihn vom Fliesspapier ab und bringe ihn zur Entwässerung hintereinander in 3 oder 4 mit Alcohol absolutus gefüllte Schälchen. In jeder dieser Schale verweilen dünnere Schnitte 5—8, dickere 10—15 Secunden. Im Alcohol absolutus geben die Präparate noch Farbstoff ab, der aber in erster Linie dem Celloidin und dem noch nicht völlig entfärbten Bindegewebe und glatten Muskelgewebe abgezogen wird. Aus dem Alcohol absolutus werden die Schnitte dann weiter in Xylol übertragen, wo sie sich entweder selbst oder mit geringer Nachhülfe glatt ausbreiten. Sodann werden sie in Xylolcanadabalsam auf dem Objectträger aufgelegt.»

Untersucht man nun unter Anwendung dieser Methoden die Carotis communis des Erwachsenen, so überzeugt man sich, dass unter dem Endothel eine Bindegewebslage liegt und unter dieser eine elastisch musculöse Schicht mit longitudinal gerichteter Faserung. Nach aussen wird diese elastisch musculöse Schicht von einer glänzenden elastischen Membran begrenzt, welche in der Regel noch zur Intima gerechnet wird. Dann folgen die circulären

Faserungen der Media und die an bindegewebigen und elastischen Elementen reiche Adventitia.

Mit Hülfe der Fuchsinfärbungsmethode weist man in der elastisch musculösen Schicht der Intima eine sehr grosse Zahl feiner, longitudinal gerichteter elastischer Fasern nach. So weit meine Untersuchungen reichen, entspringt diese Faserung in spitzen Winkeln aus der gefensterten elastischen Membran, welche die Grenze zwischen Intima und Media bildet. Diese elastische Membran ist die seit langer Zeit bekannte Elastica interna. An anderen Gefässen ist diese Membran doppelt. Möglicherweise entspricht die elastisch musculöse Schicht dem an anderen Gefässen nachweisbaren inneren Blatt der Elastica interna. In diesem Falle müsste man die oben erwähnte elastische Membran der Carotisintima als äusseres Blatt der Elastica interna bezeichnen. Da jedoch in den von mir untersuchten Carotiden die Faserung der elastisch musculösen Schicht nur an wenigen Stellen zu einer ausgesprochenen längsgestreiften Membran sich zusammenschob, so will ich in Folge das äussere Blatt einfach als Elastica interna bezeichnen, was jedoch nur eine Abkürzung des Ausdruckes sein soll.

Die Tunica media der Carotis comm. enthält wie diejenige der Aorta eine grössere Anzahl gefensterter homogener elastischer Membranen. Es sind dies die Bildungen, welche v. Zwingmann[1]) in der Aorta als Grundlamellen bezeichnete. Zwischen

1) l. c. pag. 15.

den Grundlamellen liegen in der Carotis comm. wie in der Aorta feine elastische Fasernetze von vorzugsweise circulärer Verlaufsrichtung. Die Fasernetze entspringen jeweils von den sich einander zugewendeten Flächen zweier Grundlamellen, zwischen denen sie somit sehr spitzwinklig verlaufende zarte Verbindungen herstellen. Das innerste Fasernetz, welches zwischen der innersten Grundlamelle der Media und der Elastica interna gelegen ist, entspringt demgemäss einerseits von der innersten Grundlamelle der Media, andererseits von der äusseren Fläche der Elastica interna. Durch dieses Verhältniss gewinnt die Elastica interna eine eigenartige Erscheinungsform, die sich am besten verstehen lässt, wenn man sich vorstellt, dass die Elastica eine homogene gefensterte Membran ist, von der beiderseits Faserungen entspringen, die sich unter einem rechten Winkel kreuzen. Es sei hier auch noch bemerkt, dass die Elastica interna sich auch dann noch sehr intensiv gefärbt erweisen kann, wenn die übrigen elastischen Theile der Gefässwand kaum gefärbt sind.

Bezüglich des elastischen Gewebes der Media ist dem bereits Erwähnten nichts Weiteres zuzufügen. Die Adventitia ist verhältnissmässig schmal und in ihren inneren Schichten sehr reich an elastischen Fasernetzen, deren Verlaufsrichtung vorwiegend, aber nicht ausschliesslich eine longitudinale und schräge ist. Die äusserste Schicht der Adventitia dagegen ist ärmer an elastischen Fasern, welche sich hier meist durch ihre geringe Dicke und durch

eine hirtenstabähnliche Gestalt auszeichnen. Ihre Verlaufsrichtung ist eine ziemlich ungleichmässige.

Die Carotis comm. vom Hunde unterscheidet sich von der menschlichen durch das Fehlen einer Bindegewebszone zwischen Endothel und Elastica interna. Im Uebrigen besitzt sie dieselbe Anordnung in der Verbreitung des elastischen Gewebes wie die Carotis comm. des Menschen.

Der Vergleich gedehnter und ungedehnter Carotiden förderte nun zunächst eine Reihe von Unterschieden, welche bereits seit längerer Zeit bekannt sind. Im ungedehnten Gefäss ist der Verlauf der elastischen Lamellen und Fasern ein wellenförmiger, da die elastischen Membranen in zahlreiche Längsfalten gelegt sind. Im gedehnten Gefäss dagegen nähert sich die Verlaufsrichtung der Lamellen und Fasern auf dem Querschnitt des Gefässes der einfachen Kreisform, weil die Falten verschwunden sind. Auch auf radialen Längsschnitten, sowie auf Flächenschnitten ist dieser Umstand sehr deutlich. Auf Flächenschnitten überzeugt man sich weiterhin, dass die Fenster in den Grundlamellen der gedehnten Gefässe durchgängig etwas weiter erscheinen. Die die Fenster umrahmenden Gewebsbalken haben dem entsprechend einen mehr gestreckten Verlauf.

In meinen 7 ersten Versuchen habe ich in genauem Anschluss an die Befunde v. Zwingmanns gleichfalls den Eindruck erhalten, dass die Färbung der elastischen Elemente im gedehnten und ungedehnten Gefässe verschieden ausfällt, obwohl ich

sorgfältig eine gleichmässige Behandlung angestrebt hatte. Die elastischen Fasernetze und Grundlamellen der nicht gedehnten Carotiden zeigten eine homogene, dunkelrothe Fuchsinfärbung; dagegen waren die Grundlamellen und Fasernetze der gedehnten Carotiden an vielen Stellen von jener eigenthümlich feinkörnigen Beschaffenheit, welche v. Zwingmann[1]) als feinkörnigen Zerfall beschrieben hatte. Im Allgemeinen waren dabei die Grundlamellen weniger stark gefärbt und übersäet mit zahlreichen feineren und gröberen rothen Pünktchen. Wo die Pünktchen grösser waren, stellte sich auch mehr der Anschein scholliger Zerklüftung ein. Ja, man konnte gelegentlich Stellen finden, wo ein grosser Theil der elastischen Grundlamellen sich darstellte als eine farblose Platte mit zahlreichen eingesprengten rothen Punkten und Schollen. Es war dies das Bild, welches v. Zwingmann zu der Frage Veranlassung gegeben hatte, ob man nicht in dem elastischen Gewebe einen färbbaren und unfärbbaren Bestandtheil zu unterscheiden habe.

Man bemerkt, dass meine ersten 7 Versuche aufgefasst werden konnten als eine Bestätigung der Vermuthung von Zwingmann's[2]), dass der feinkörnige Zerfall in irgend welcher Beziehung zu der Dehnung des elastischen Gewebes stehe. Dies machte sich auch schon an den Fasernetzen bemerkbar, welche in der gedehnten Gefässwand ähnlich wie die Grundlamellen nur eine unterbrochene rothe

1) l. c. pag. 33.
2) l. c. pag. 35.

Färbung aufwiesen, an einzelnen Stellen überhaupt gar nicht gefärbt waren.

Indessen erhoben sich doch alsbald Schwierigkeiten. Unter den ersten 7 Versuchen war bereits eine Carotis enthalten gewesen, welche nach der Dehnung nur Spuren des feinkörnigen Zerfalls aufwies. In der Folge wiederholte sich beim achten Versuche diese Unregelmässigkeit, und ich legte mir daher die Frage vor, ob nicht technische Fehler bei der Färbung mit untergelaufen wären.

Zunächst wurde die schwefelsäurehaltige Zuckerlösung in dieser Hinsicht geprüft. Es ergab sich indessen, dass man die procentische Menge der Schwefelsäure in der Zuckerlösung um die Hälfte steigern kann, ohne dass dabei das Färbungsresultat sich änderte. Nur musste man sorgen, dass die Schwefelsäure nicht länger als die früher angegebenen Fristen einwirkte.

Ein weiterer Mangel konnte gesucht werden in dem Umstande, dass der absolute Alcohol sehr leicht Wasser aus der Luft anzieht. Ich versuchte also, anstatt des Alcohol absolutus, einen 97 % Alcohol zur Entwässerung zu verwenden; und es ergab sich nun, dass die Erscheinung des körnigen Zerfalls der elastischen Elemente sowohl in gedehnten wie in nicht gedehnten Gefässen in gleicher Weise beobachtet wurde. In der Folge haben dann eingehendere Untersuchungen gezeigt, dass auch ein geringerer Wassergehalt des Alcohol absolutus bei der Entwässerung der entfärbten Schnitte die Erscheinung des feinkörnigen Zerfalls hervorrufen kann. Es genügte

den absoluten Alcohol ganz kurze Zeit in einer Schale der Luft auszusetzen, um ihn in dieser Weise für die Färbung schädlich zu machen. Auch das blosse Anhauchen des absoluten Alcohols bei der Arbeit eweist sich in gleicher Art nachtheilig für die Entfärbung.

Es sei hier noch eingefügt, dass Präparate, die zum Zwecke der Decalcinirung mit Salpetersäure nach der Methode von Thoma[1]) behandelt werden, besonders genau, der desbezüglichen Vorschrift gemäss, wieder von der Säure befreit werden müssen durch lang andauernde Neutralisirung mit in Spiritus suspendirtem kohlensaurem Kalk. Anderenfalls fällt auch die Fuchsinfärbung resp. Entfärbung in sehr ungünstiger Weise aus. Auch bei gewöhnlicher Spiritushärtung ist darauf zu achten, dass der anzuwendende Alcohol keine Verunreinigung mit Säure enthält; denn auch in dieser Weise verunreinigter Spiritus kann das Färbungsresultat in sehr unangenehmer Weise trüben, wie ich mich gelegentlich bei einem meiner Versuche davon überzeugt habe.

Ferner habe ich versucht die Wirkung des wasserhaltigen Alcohols noch weiter zu verfolgen. Man ist im Stande durch längere Einwirkung von schwach wasserhaltigem Alcohol die Entfärbung des elastischen Gewebes noch weiter zu treiben, wobei

---

1) Thoma, Ueber die Abhängigkeit der Bindegewebsneubildung in der Arterienintima von mechanischen Bedingungen des Blutumlaufes. Mittheilung III. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 104.

der Farbenton ein mehr rother wird, und die elastischen Fasern und Lamellen nur spärliche unregelmässig gestaltete und unscharf begrenzte rothe Flecken enthalten. Auch wird dabei in der Regel eine leichte diffuse rothe Färbung der musculösen und bindegewebigen Antheile des Schnittes erzeugt.

Nach diesem Ergebnisse habe ich das gesammte Versuchsmaterial von Neuem untersucht und mich davon überzeugt, dass bei reichlicher Anwendung ganz frischen absoluten Alcohols in gedehnten wie in ungedehnten Gefässwänden die Grundlamellen und Fasernetze in gleicher Weise homogen violettroth gefärbt werden, ohne dass eine Spur von Körnung sich nachweisen liesse. Zugleich geniesst man den Vortheil, dass ausser den elastischen Elementen nun wirklich alle anderen Gewebe vollständig farblos werden.[1]) Dies bestätigte sich in gleicher Weise an den 18 Carotiden des Menschen und den 2 Carotiden vom Hunde. Ebenso war kein Unterschied zwischen dem Verhalten der Färbung des elastischen Gewebes bei normalen und bei diffus arteriosklerotischen Carotiden zu verzeichnen. Ausdrücklich will ich aber darauf hinweisen, dass ich bezüglich des Vorkommens von Zerreissungen der elastichen Grundlamel-

1) Nur die rothen Blutkörperchen halten auch jetzt noch den Farbstoff zurück. Auch kann ich hier noch bemerken, dass bei Anwendung der v. Zwingmann'schen Methode auf Dünnschnitte der Haut die Hornschicht der Epidermis und, wie es scheint, auch die lymphoiden Zellen gleichfalls roth bleiben; ebenso die Nerven.

len und Fasernetze keine sorgfältigen Erhebungen machte, da dies über die Grenze der hier gestellten Fragen hinaus ging.

Ich bin somit in der Lage den Schluss zu ziehen, dass der von v. Zwingmann beschriebene feinkörnige Zerfall in Folge der Anwendung nicht ganz wasserfreien absol. Alcohols zu Stande gekommen ist. Auch scheint mir, dass Vieles, was Weiszmann und Neumann als schollige Zerbröckelung und Zerfall beschrieben haben, hierher zu rechnen ist. Es muss aber zugegeben werden, dass v. Zwingmann doch Recht hatte, wenn er den feinkörnigen Zerfall in Beziehung brachte zur Dehnung der Gefässwand. Denn auch aus meinen Versuchen geht hervor, dass das gedehnte Gefäss bei der Entfärbung ungleich empfindlicher ist gegen die Wirkung eines geringen Wassergehaltes des Alcohols. Es ist somit auch begreiflich, dass v. Zwingmann den feinkörnigen Zerfall nicht nur an stark gedehnten normalen Gefässen, sondern auch in arteriosklerotischen gefunden hatte. Denn letztere sind in der That stärker gedehnt als normale Gefässe. v. Zwingmann hatte auch nur diese indirecte Beziehung zwischen dem feinkörnigen Zerfall und der Arteriosklerose angenommen. Weiszmann und Neumann dagegen sind in dieser Beziehung etwas bestimmter vorgegangen. Sie haben den feinkörnigen Zerfall als eine Theilerscheinung der Arteriosklerose und des

Aneurysma gedeutet. Ebenso hat auch Manchot[1]) den körnigen Zerfall theilweise mit der Arteriosklerosis zusammengebracht und das veränderte Verhalten der Färbung aneurysmatisch veränderter Gefässwände als ein «Anfangstadium des Zerfalls» angesehen.

Ich habe daher zur vorläufigen Orientirung auch eine hochgradig veränderte Aortenwand untersucht und in derselben, bei Anwendung wasserfreien absoluten Alcohols, ganz homogene violettrothe Färbung der elastischen Elemente erreicht. Auch in den Bindegewebsknoten der eben erwähnten sklerotischen Aortenwand wurden die darin enthaltenen Fragmente von elastischen Elementen ebenso homogen gefärbt. Ich kann dies nicht als ein abschliessendes Ergebniss betrachten. Aber man kann aus meinen Untersuchungen entnehmen, wie ausserordentlich vorsichtig man mit den Färbungsmethoden umgehen muss, wenn man bei Arteriosklerosis Structurveränderungen in dem elastischen Gewebe der Gefässwand nachweisen will.

Weiszmann und Neumann haben vorzugsweise mit der Herxheimer'schen Methode gearbeitet, aber auch diese scheint mir gleichfalls einer genaueren Prüfung zu bedürfen, da ja diese Autoren selbst angeben, dass der Grad der Entfärbung schwer zu treffen war. Vorläufig muss der sogenannte feinkörnige Zerfall und die «schollige Zerbröckelung» als eine Erscheinung bezeich-

1) l. c. pag. 26.

net werden, welche bei Anwendung von Fuchsin an den elastischen Elementen der Gefässwand durch nicht ganz wasserfreien Alcohol als technischer Fehler auftritt. Sollte es ausserdem eine ähnliche pathologische Veränderung geben, so bedarf sie doch einer erneuten sorgfältigen Nachprüfung.

Capitel II.

Die Pseudosegmentirung oder der Querzerfall des elastischen Gewebes.

Unter den Namen Pseudosegmentirung hat v. Zwingmann eine zweite Erscheinung an den elastischen Membranen und Fasern beschrieben, welche einer genaueren Erklärung harrt. Dieser Autor hat die Möglichkeit ins Auge gefasst, dass Zerrungen an der Entstehung dieser Erscheinung mitbetheiligt seien. Er wurde zu dieser Meinung geführt durch den Umstand, dass er die Pseudosegmentirung in der Adventitia normaler Gefässe gelegentlich in grosser Reichlichkeit antraf. Er stellte sich vor, dass möglicher Weise beim Herauspräpariren des Gefässes aus der Leiche Pseudosegmentirungen in den elastischen Fasern der Adventitia entstehen können. Indessen fand er die genannte Erscheinung auch recht häufig an sklerotischen Gefässen. Unter diesen Umständen war es denkbar, dass die bei der Arteriosklerose auftretende Verminderung der Elasticität der Gefässwand mit dem häufigeren Zustandekommen der Pseudosegmentirung in Verbindung zu bringen sei.

Bei dieser Sachlage schien es mir angezeigt auch der Frage der Pseudosegmentirung meine Auf-

merksamkeit zuzuwenden. Diese Erscheinung ist dadurch gekennzeichnet, dass in den elastischen Membranen und Fasern feine scharfrandige Spalten auftreten. Durch diese werden die elastischen Fasern in Ketten meist rechteckiger kleinster Bruchstücke zerlegt. Zuweilen jedoch sind die Bruchstücke auch von weniger regelmässiger Gestaltung. In den elastischen Platten ist die Zerklüftung nicht immer eine geradlinige; vielfach laufen die feineren Spalten in Knotenpunkten zusammen. Auch ist die Richtung der Spaltung in der Faser und Lamelle eine sehr veränderliche.

Manchot[1]) sowie Weiszmann und Neumann haben, wie es scheint, gleichfalls solche Pseudosegmentirungen gesehen, obwohl dies in Ermangelung von Abbildungen nicht mit voller Bestimmtheit behauptet werden kann.

Es fiel mir zunächst auf, dass in meinen Präparaten Pseudosegmentirung nur sehr selten vorkam. Ich schätze, dass etwa unter 2000 Schnittpräparaten vielleicht 40—60 dieselbe zeigten. Dabei erwies es sich, dass die Pseudosegmentirung in keiner Weise eine bestimmte Schicht der Wand der Carotis comm. bevorzugt. Ferner stellte es sich heraus, dass Schnitte mit Pseudosegmentirung auch im Uebrigen nicht besonders tadellos aussahen: bald war eine Falte da, bald konnte man kleine Defecte in der Celloidinmasse sehen, die meistens durch Stiche mit der Präparirnadel entstanden zu sein schienen. Wei-

1) l. c. pag. 26.

terhin sah man aber auch, dass die Pseudosegmentirungen concentrisch geordnet um solche Defecte oder Falten vorkamen.

Dieser Umstand veranlasste mich, den Einfluss von Nadelstichen und Quetschungen am Schnitte weiter zu untersuchen. Da ich bei dem Herauspräpariren der Arterie aus der Leiche jede Zerrung vermieden hatte, und auch sonst bei der Härtung und Einbettung meinen Präparaten die möglichste Schonung angedeihen liess, so konnte wohl nur bei den letzten Handgriffen der Färbung, Entfärbung und Ausbreitung auf dem Objectträger ein technischer Fehler gesucht werden.

Bemerkenswerth ist zunächst die Thatsache, dass nach der Behandlung mit sauerer Zuckerlösung und nach Entwässerung im Alcohol absolutus — auch dünne Schnitte von 10 μ Dicke auffallend hart und spröde werden. Nun machte ich den Versuch die Schnitte in diesem Zustande mechanisch zu zerren und mit Nadelstichen zu bearbeiten. Der Erfolg war, das Pseudosegmentirungen in Menge auftraten. Vorzugsweise traf man sie scharf localisirt in der Umgebung der Nadelstiche, die sich microscopisch theils als kleine Defecte, theils als Vertiefungen in der Oberfläche des Präparates darstellten. Von besonderer Beweiskraft ist dabei der Umstand, dass die Risse und Spalten, welche die Pseudosegmentirungen ausmachten, am stärksten an den Stichstellen entwickelt waren und in der weiteren Umgebung allmälich wieder verschwanden. Die Fasern und Platten sind theils quer und schräg, theils der Länge

nach durchtrennt, oder sie sind bisweilen überhaupt ganz zerbröckelt. Je weiter die Fasern resp. Lamellen von der Stichstelle entfernt sind, desto grösser werden im Allgemeinen die Bruchstücke der querzerfallenen Elemente. Im Allgemeinen bilden sämmtliche Risse ein gewisses monocentrisches Strahlensystem, gleichsam wie die Sprünge in einer durchstossenen Fensterscheibe. Die vom Centrum zur Peripherie hinziehenden Strahlen, werden dann wieder durch eine unbestimmte Zahl concentrischer Spaltenkreise durchkreuzt.

Es war damit jedenfalls eine der wichtigsten Ursachen für die mit dem Namen »Pseudosegmentirung« bezeichnete Erscheinung nachgewiesen. Ich muss es allerdings unentschieden lassen, ob in sklerotischen Gefässen die Pseudosegmentirung leichter eintritt. Jedenfalls aber hatte v. Zwingmann Recht, wenn er mechanische Misshandlung, auch solche die weniger auffällig ist, als Ursache der Erscheinung ansieht. Dem entsprechend habe ich auch, nach dem im Laufe meiner Untersuchungen die vorstehend genannten Thatsachen von mir festgestellt waren, bei der Herstellung von Präparaten noch grössere Sorgfalt obwalten lassen, als zuvor, und dann sowohl in gesunden wie in arteriosklerotisch erkrankten Gefässen die Pseudosegmentirung vermisst. Bezüglich der Angaben v. Zwingmann's aber, glaube ich auch eine Erklärung gefunden zu haben. Er hatte, wie erwähnt, die Pseudosegmentirung in besonders grosser Reichlichkeit in der Adventitia gesunder Aorten gefunden. Meines Erachtens war

dies die Folge des Umstandes, dass die Adventitia der Aorta in Celloidinflächenschnitten sehr schwer auszubreiten ist, wo von ich mich einige mal überzeugen konnte. Man vermeidet den Fehler, wenn man die Ausbreitung des Präparates bereits in der sauren Zuckerlösung sorgfältig vornimmt.

Die Thatsache, dass der Alcohol absolutus das elastische Gewebe besonders spröde macht, ergiebt sich weiterhin aus dem Umstande, dass die Erscheinung der Pseudosegmentirung ausbleibt, wenn man die Schnitte in der saueren Zuckerlösung oder in der Fuchsinlösung mechanischen Zerrungen aussetzt. Eine bedeutsame Rolle spielt in unsern Fällen aber auch der Zucker, insofern dieser im Alcohol absolutus unlöslich ist. Die Schnitte werden nach den Vorschriften der Methode nur durch Auspressen zwischen Filtrirpapier von der anhängenden Zuckerlösung befreit. Es bleibt aber immer noch Zucker im Präparate, der, wie mir scheint, die durch den absoluten Alcohol erzeugte Sprödigkeit steigert. Uebrigens kann man Pseudosegmentirungen in geringerer Zahl erzeugen, wenn man statt der Zuckerlösung eine mit der entsprechenden Menge Schwefelsäure angesäuertes Glycerin verwendet und dann nach Entwässerung mit Alcohol absolutus die Schnitte misshandelt. Allerdings ist nun die Entfärbung viel stärker.

Ferner konnte ich die Pseudosegmentirung, wenn auch in geringerer Verbreitung, erzeugen, indem ich ungefärbte Celloidinschnitte in absol. Alcohol nachhärtete

und nun abermals dieselben Nadelstiche und Quetschungen in dem Alcohol beibrachte. Bei der darauf folgenden Färbung und Entfärbung wurde jede Zerrung vermieden. Die Pseudosegmentirungen sind auch in diesem Falle streng in der Umgebung der Nadelstiche localisirt.

Auch nach Anwendung der Herxheimer'schen Methode konnte ich im absoluten Alcohol durch dieselben Manipulationen Pseudosegmentirung in den Schnitten erzeugen.

Nach allen diesen Erfahrungen zeigt es sich, dass die Herstellung tadelloser Färbungspräparate die Beobachtung gewisser Vorsichtsmassregeln voraussetzt. Zur Vermeidung der als feinkörnigen Zerfall beschriebenen Entfärbungserscheinung muss man darauf achten, dass man stets frischen absoluten Alcohol in genügender Menge anwendet. Und weiterhin muss man sorgfältig mechanische Läsionen des Präparates vermeiden, namentlich dann, wenn der Schnitt in absolutem Alcohol liegt. Vernachlässigt man aber absichtlich diese Vorsichtsmassregel, so kann man auch an ganz gesunden Gefässen in überraschender Weise die Bilder der Zerstörung der elastischen Elemente erzeugen, welche meine Vorgänger beobachtet und mit Ausnahme v. Zwingmann's mit Bestimmtheit als pathologische Veränderung deuteten. Dass der sogenannte feinkörnige Zerfall an sklerotischen Gefässen zu Stande kommt, geht sowie aus den Untersuchungen v. Zwingmann's auch aus den meinigen

hervor, ohne dass man desshalb auf pathologische Structurveränderung schliessen dürfte.

Man wird nach diesen Ergebnissen, wie ich glaube, weder aus der Erscheinung des sogenannten feinkörnigen Zerfalls, noch aus derjenigen der Pseudosegmentirung Schlüsse ableiten dürfen bezüglich der inneren Structur des elastischen Gewebes.

Auf die Frage, ob die elastischen Fasern und Platten aus zwei verschiedenen Substanzen bestehen, kann ich mich demgemäss hier nicht einlassen. Manche Autoren (Schwalbe[1]), Ssudakewitsch[2]), H. Müller[3]), Kühne[4]), Ewald[4]), Burg[5]), Pfeuffer[6]) und Ranvier[7]), v. Recklinghausen[8]), Roki-

1) G. Schwalbe, Beiträge zur Kenntniss des elastischen Gewebes, Zeitschrift für Anatomie u. Entwicklungsgeschichte 1877 Bd. II., pag. 236—273.

2) J. Ssudakewitsch. Das elastische Gewebe, dessen Bau und Entwickelung. Aus dem histolog. Laboratorium der Universität zu Kiew. — Kiew 1882 Separat-Abd. aus den «Kiew'er Universitätsnachrichten» XXII Jahrgang 1882 (russisch: Ив. Судакевичъ. Упругая ткань ея строеніе и развитіе. Кіевскія Университетскія Извѣстія годъ XXII Кіевъ 1882.) Derselbe. Riesenzellen und elastische Fasern. Virchow's Arch. Bd. CXV. Heft.

3) H. Müller, Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift I. pag. 162.

4) Kühne u. Ewald citirt bei Zwingmann. Diss. Dorpat. 1891.

5) S. Burg. Beitrag zur mikromechanischen Analyse. Veränderungen einiger Gewebe und Sekrete durch Magensaft. Inaug.-Diss Greifswald 1876.

6) Ph. Pfeuffer, die elastischen Fasern des Lig. nuchae unter der Pepsin- und Trypsin-Verdauung. Archiv f. mikroscop. Anatomie Bd. XVI.

7) Rauvier u. Cornil, Manuel d'Histologie pathologique Vol. I, pag. 591. 1884.

8) v. Recklinghausen, citirt bei M. Schmidt.

tansky[1]), M. Schmidt[2]) und A.) haben allerdings an den elastischen Fasern des ligamentum nuchae, der äusseren Haut und der Lunge Erscheinungen beobachtet, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit den Pseudosegmentirungen besitzen und mit dem Namen «Querzerfall» der Fasern bezeichnet werden. Viele Autoren hat nun diese Erscheinung zur Annahme zweier verschiedenen Substanzen bewogen. Andere berufen sich in dieser Beziehung auf das Ergebniss der Einwirkung von concentrirter Kalilauge (Schwalbe, Ssudakewitsch Ranvier). Eisessig (Rokitansky) Magensaft, Trypsin, Pepsin und der Fäulniss. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass man durch chemische Agentien die elastischen Fasern allmälich aufzulösen im Stande ist. Ob aber dabei nothwendiger Weise immer jene Zerklüftungen (die als Querzerfall bezeichnet werden) auftreten, welche mit den Pseudosegmentirungen die grösste Aehnlichkeit besitzen, kann ich nicht entscheiden. Ich möchte nur darauf aufmerksam machen, dass meist Zupfpräparate zur Beweisführung verwendet wurden und dass die Zerzupfung, also die mechanische Läsion, vorgenommen wurde, nachdem die genannten Agentien auf das elastische Gewebe eingewirkt hatten.

Es scheint mir daher, dass jene Untersuchungen über die Einwirkung der Kalilauge, des Magen-

---

1) Rokitansky. Lehrbuch d. pathol. Anatomie Bd. III S. 98. 1861.

2) M. Schmidt, Ueber die Altersveränderungen der elastischen Fasern in der Haut. Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie Bd. 125. 1891.

safts, des Pepsins, Trypsins, der Fäulniss und Aehnl., sowie diejenigen über die Einwirkung sogenannter entzündlicher Processe auf das elastische Gewebe — einer genauen Nachprüfung bedürfen. Es gilt dies umsomehr, da Schwalbe[1]) durch den Versuch gezeigt hat, dass Alcohol absolutus und concentrirte Kalilauge die Elasticität der elastischen Faser herabsetzen. Und vor nunmehr 30 Jahren hat Wilhelm Müller[2]) gezeigt, dass bei Einwirkung von starkem Weingeist, oder einer Mischung von Alcohol und Aether auf das elastische Gewebe, ein bedeutendes Doppelbrechungsvermögen in demselben auftritt, welches mit einer gleichzeitigen Abnahme der Elasticität des elastichen Gewebes verbunden ist. Diese Elasticitätsabnahme mag in Verein mit der Methode der Zerzupfung Manches an den Ergebnissen der Einwirkung der Kalilauge und anderer chemischer Agentien erklären.

1) l. c.

2) W. Müller. Beiträge zur Kenntniss der Molecularstructur thierischer Gewebe. — Zeitschrift f. rationelle Medicin. Leipzig 1861.

Thesen.

Die elastische Substanz wird in ihren embryonalen Stadien in Faserform ausgeschieden.

Von den empirisch begründeten Behandlungsmethoden des Aortenaneurysma ist die innere Verabreichung von Jodkali, verbunden mit gleichzeitiger langandauernder Ruhelagerung des Patienten — die vorzüglichste.

Jodkali ist ein Specificum gegen Asthma.

Die Anwendung der hypnotischen Suggestion als Entlarvungsmittel von Simulanten ist von wissenschaftlichem Standpunkte unzulässig.

Strenge Züchtigungen jeder Art sollten im Knabenalter überhaupt nicht stattfinden.

Die Amputatio femoris intercondyloidea osteoplastica nach Sabanejeff ist der Gritti'schen Amputation im Allgemeinen vorzuziehen.